

Beləliklə, məsələ müəyyən ardıcılığın seçilməsindən ibarət olur. Bu ardıcılıq elə olur ki, o əvvəlcə kiçik həcmi sonra isə böyük həcmi (makrohəcmi) doldurur.

Bu üsula əsaslanaraq pilləli olaraq artan həcmələrə

malik eksperimental yem qarışdırıcı qurğu [4] işləyib hazırlamışıq. Burada bir həcmdən digər həcmə keçdikcə yeni ingredientlər əlavə olunmaqla qarışıqda onların bərabər yayılması təmin olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства / Под ред. С.В.Мельникова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с. 2. За-вразнов А.И., Николаев Д.И. Механизация приготовления и хранения кормов. - М.: агропромиздат, 1990. - 336 с. 3. Макаров Ю.И. Аппараты для смешения сыпучих материалов. - М., Машиностроение, 1973 г., 406 с. 4. Yem qarışığı hazırlayan qurğu. İxtira sənədi № a 2005 0285, A.S.Hüseyn, R.T.Xəlilov. - Bakı, 2005.

УДК 631.363

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ КОРМОВ ЛОПАСТНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

А.Т.КОЗЛОВЦЕВ, диссертант
Азербайджанский НИИ "Агромеханика"

Смешивание кормов является заключительной технологической операцией приготовления полнорационных влажных кормосмесей, содержащих как объемистые корма, так и концентраты. Промышленностью для этих целей выпускаются лопастные смесители периодического действия типа С-7, С-12. В таких смесителях концом процесса считается полное смешивание компонентов или полное распределение частиц между собой. В производственных условиях работы таких машин без какого-либо заметного отрицательного влияния на продуктивность животных и птицы считается достаточным получение однородности кормовых смесей: для крупного рогатого скота - 84...88%, для свиней старше 4-х месяцев - 85...90%, для поросят - 93%, для птиц - 90% [1]. Однако на существующих установках трудно обеспечить такие требования, если еще учесть и необходимость использования в линии кормоприготовления неординарных кормовых компонентов, характерных местным условиям. Добиться успеха возможно совершенствованием

рабочего процесса смесительных установок путем целенаправленного исследования взаимодействия рабочих органов с частицами смешиваемого сырья.

Определим оптимальные параметры смесителя при наилучших условиях режима работы.

Этот режим работы обеспечивается, когда частицы достигают в свободном полете после отрыва от поверхности корпуса под действием лопасти по максимально длинной траектории. При этом происходит максимальное пересечение указанной траектории с траекториями частиц, движущихся в других направлениях и максимальное передвижение вдоль оси смесителя. Такой режим обеспечивается при наивыгоднейшем центральном угле отрыва частицы, равным $\beta = 35^{\circ}16'$ [2] (рис.1).

Пусть частица под действием лопасти I оторывается в точке 1 и летит в свободном полете по параболической траектории (Рис.2). Точку встречи частицы с поверхностью барабана обозначим циф-

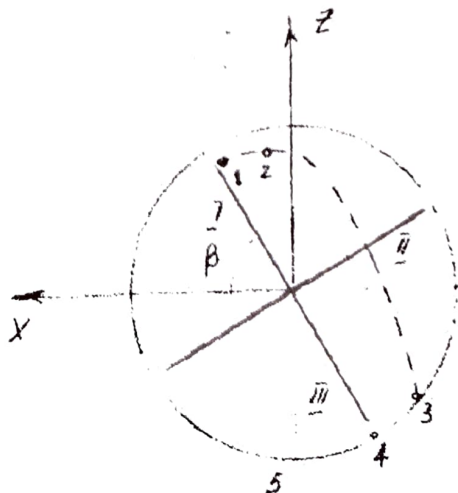


Рис.1. Характер движения частицы в смесителе под действием лопасти - проекция на плоскость, перпендикулярную оси смесителя.

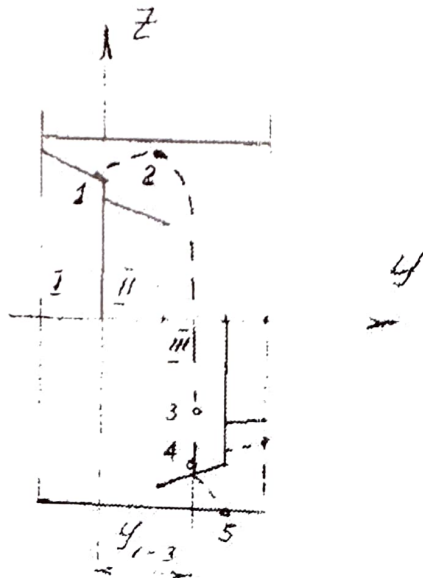


Рис.2. Характер движения частицы в смесителе под действием лопасти - проекция на вертикальную плоскость, проходящую по оси смесителя

рой 3. При встрече частицы с поверхностью корпуса дальнейшее движение ее может произойти со скольжением. Частица далее перемещается (переносное движение) по стенке корпуса до встречи с лопастью III в точке 4. При этом движение вдоль оси смесителя отсутствует. Передвигаясь под действием лопасти III, частица сходит с нее в точке 5, далее снова движется в относительном покое до встречи со следующей лопастью, и процесс может повторяться. Таким образом, на дуге от точки встречи 3 частицы с поверхностью корпуса до точки отрыва 1 характер движения частицы будет зависеть от размеров и интенсивности вращения лопасти.

Для эффективного протекания процесса смешивания различных частиц ширина лопасти не должна препятствовать их свободному полету под углом к плоскости, перпендикулярной к оси смесителя. Другими словами, лопасть не должна встречать частицу в свободном полете после ее отрыва от поверхности под действием предыдущей лопасти. В противном случае частица задерживается лопастью за счет сил трения между ними. Пройденный путь частицы в свободном полете вдоль оси и смесителя зависит от радиуса взаимодействия частицы с лопастью (χ). В основном заполнение камеры смешивания массой принято до оси смесителя. Поэтому при работе смесителя под действием сил инерций основная часть массы смешиваемых компонентов располагается во второй половине лопасти (ближе к стенке корпуса) ввиду того, что пройденный путь вдоль оси смесителя зависит от радиуса взаимодействия частицы с лопастью, основная часть массы проходит путь, который больше половины пути y_{1-3} . Если ширина лопасти прикрывает половину пути y_{1-3} , то она не препятствует направленному движению основных масс смешиваемых компонентов. Учитывая значение y_{1-3} можно определить ширину лопасти следующим уравнением:

$$B = \frac{y_{1-3}}{2 \sin \alpha} = R \omega \frac{\cos(\alpha + \varphi) \cos \varphi}{2} \left(\frac{R \omega_1 \cos \beta}{g} + \sqrt{\frac{R}{g}} \sqrt{R \sin \beta + K_1 \cos^2 \beta + 2 \sin 3\beta} \right) \quad (1)$$

где y_{1-3} - пройденный путь частицы вдоль оси смесителя во время свободного полета, м; α - угол установки лопасти (угол между плоскостью, перпендикулярной к оси смесителя и лопастью), град.; R - радиус (наружный) вращения лопасти, м; ω - скорость

вращения лопастного вала, рад/с; φ - угол трения между трущимися поверхностями, град.; ω_1 - скорость вращения частицы в момент схода ее с лопасти в плоскости, перпендикулярной к оси смесителя, рад/с; β - центральный угол отрыва частицы в плоскости, перпендикулярной к оси смесителя, град.; g - ускорение силы тяжести, мс⁻²; K_1 - коэффициент, характеризующий режим движения частицы.

Как показали расчеты, выбор параметров лопасти можно было считать нецелесообразным ввиду их величин, приводящих к увеличению массы рабочих органов, установки, энергоемкости, затруднению в целом ее эксплуатации.

Другим изыскиваемым вариантом мог бы служить выбор оптимальной частоты вращения вала лопастей. Чтобы лопасть не препятствовала направленному движению частицы, скорость движения последней должна быть такой, чтобы лопасть не могла достичь движущейся частицы.

Исходя из этого условия, выразим скорость вращения лопастного вала. Время движения частицы в свободном полете равно t_{1-3} . В течении этого времени лопасть должна повернуться на угол

$$\frac{\pi}{2} \epsilon + [2\pi - (\beta + \psi)] \quad (2)$$

где ϵ - коэффициент учитывающий уменьшение угла между точкой отрыва частицы и последующей лопастью; ψ - центральный угол падения частицы на поверхность корпуса.

Подставив значения t_{1-3} в следующее выражение, получим зависимость для определения скорости вращения лопастного вала

$$\omega = \frac{\frac{\pi}{2} \epsilon + [2\pi - (\beta + \psi)]}{t_{1-3}} = \frac{\frac{\pi}{2} \epsilon + [2\pi - (\beta + \psi)]}{\frac{\omega_1 R \cos \beta}{g} + \sqrt{\frac{R}{g}} \sqrt{R \sin \beta + K_1 \cos^2 \beta + 2 \sin 3\beta}} \quad (3)$$

Исследования показали, что увеличение частоты вращения лопастей характеризуется увеличением количества и уменьшением объема взаимодействующих порций кормов. Опираясь на результаты исследования можно заключить, что лопастные смесители следует совершенствовать не в направлении изменения режимных и конструктивных параметров рабочих органов, а в направлении обеспечения порционности смешиваемого процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завражнов А.И., Николаев Д.И. Механизация приготовления и хранения кормов. М.: Агропромиздат, 1990 - 336 с.
2. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий стройматериалов, изделий и конструкций. М.: Высшая школа, 1974. - 319 с.